First Hit

Previous Doc

Next Doc Go to Doc#

Generate Collection

ollection Print

L1: Entry 2 of 15

File: JPAB

Feb 1, 1994

PUB-NO: JP406025736A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06025736 A

TITLE: MANUFACTURE OF LONG LIFE CARBURIZED BEARING

PUBN-DATE: February 1, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

URITA, TATSUMI NAMIKI, KUNIO YOSHIDA, MAKOTO

US-CL-CURRENT: 148/226

INT-CL (IPC): C21D 6/00; C21D 1/06; C21D 1/18; C21D 7/06; C21D 9/00; C23C 8/22

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the rolling life of a bearing by executing the surface finishing by shot peening, polishing, grinding, lapping or the like, and setting the combined relationship between the compressive residual stress and the residual austenite to be not less than the specified value when the carburized bearing is manufactured of case hardening steel.

CONSTITUTION: A bearing is manufactured of case hardening steel and case hardening treatment is executed by tempering after quenching by carburizing treatment or carbonitriding treatment. Shot peening is executed followed by this case hardening treatment, and in addition, the surface finishing such as polishing, grinding and lapping is executed. The bearing excellent in the rolling life can be obtained by controlling the treatment conditions by the content of the case hardening steel, shot peening or the like so that the combined relationship between the residual austenite quantity γ (%) and the compressive residual stress σ (MPa) may be $0.0010 \times \sigma + 0.3\gamma \geqslant 0.1$.

COPYRIGHT: (C) 1994, JPO& Japio

Previous Doc Next Doc Go to Doc#

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-25736

(43)公開日 平成6年(1994)2月1日

(51)Int.Cl. ⁵		識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
C 2 1 D	6/00	К	9269-4K		
		D	9269-4K		
	1/06	А			
	1/18	Е			•
	7/06	A	7412-4K		
				審査請求 未請求	対 請求項の数1(全 5 頁) 最終頁に続く
(21)出願番号		特願平4-207247		(71)出顧人	000003997
					日産自動車株式会社
(22)出願日		平成 4年(1992)7	月10日		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
				(71)出願人	000003713
					大同特殊網株式会社
					爱知県名古屋市中区錦一丁目11番18号
				(72)発明者	瓜田 龍実
					受知県東海市加木屋町南鹿持18 知多寮
				(72)発明者	並木 邦夫
					愛知県名古屋市守山区西城2丁目1番2の
					310号
				(74)代理人	弁理士 吉田 和夫
					最終頁に続く

(54) 【発明の名称 】 長寿命浸炭軸受の製造方法

(57)【要約】

【目的】 転動疲労寿命に優れた浸炭軸受の製造方法を 提供することを目的とする。

【構成】浸炭軸受を製造するに際して(イ)肌焼鋼を浸炭焼入れ又は浸炭浸窒焼入れした後焼戻しし、(ロ)若しくは該焼戻し後に引き続いてショットピーニングを施し、(ハ)又は研磨,研削,ラッピング等表面仕上げ処理し、それら(イ)、(ロ)、(ハ)の処理後の表面を最終表面とするとき、該表面における圧縮残留応力σ(MPa)と残留オーステナイト量γ(%)との組合せが、0.0010×σ+0.3×γ≥1.0の関係となるように材料組成,処理条件を制御する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 浸炭軸受を製造するに際して(イ)肌焼 鋼を浸炭焼入れ又は浸炭浸窒焼入れした後焼戻しし、

(ロ) 若しくは該焼戻し後に引き続いてショットピーニ ングを施し、(ハ)又は研磨、研削、ラッピング等表面 仕上げ処理し、それら(イ)、(ロ)、(ハ)の処理後の表面を 最終表面とするとき、該表面における圧縮残留応力σ (MPa)と残留オーステナイト量 γ (%)との組合せ が

 $0.0010 \times \sigma + 0.3 \times \gamma \ge 1.0$

の関係となるように材料組成、処理条件を制御すること を特徴とする長寿命浸炭軸受の製造方法。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【産業上の利用分野】この発明はピッチング、フレーキ ング寿命等面圧疲労強度に優れた浸炭軸受の製造方法に 関する。

[0002]

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】近年自 動車の高出力化、軽量化が進み、これに伴ってピッチン 20 グ、フレーキング寿命等の転動寿命の高い浸炭軸受に対 する要求がとみに高まっている。

【0003】浸炭軸受の長寿命化については不純物、介 在物、圧縮残留応力、残留オーステナイト、合金成分等 の観点から種々検討されている。

【0004】一般的に、不純物、介在物の低減は寿命向 上に対して有効である。例えば通常の電気炉で溶製され た鋼に対し、エレクトロスラグ再溶解・真空アーク再溶 解などの2次精錬により介在物を低減した鋼により製造 した軸受は、寿命ばらつきが低減し、L10寿命で2倍程 30 度の向上が図られる。

【0005】しかしエレクトロスラグ再溶解・真空アー ク再溶解などの2次精錬を行うとコストが高くなるとい う問題点がある。

【0006】またその効果が寿命ばらつき低減によるも のであるため、全体の寿命改善にはつながらず、寿命向 上に限度がある問題がある。

【0007】一方、浸炭軸受の場合、焼入れ時に表面に 圧縮残留応力が発生し、この圧縮残留応力は転動時に生 ずる剪断応力を緩和する働きがあるため、この圧縮残留 応力が軸受の寿命を向上させるように作用する。

【0008】しかしながら焼入れ時に発生する圧縮残留 応力は小さいものであり、寿命を向上させる上で有効に 利用できるほどのものでないといった問題がある。

【0009】そこで転動時の初期段階において転動面に 過負荷を作用させて圧縮残留応力を付与する試みもなさ れているが、この場合もまた有効に利用できるほどの強 い圧縮残留応力が得られない問題がある。

【0010】他方、残留オーステナイトは転動中に組織

命向上に有効であると言われている。

【0011】またこの残留オーステナイトに関連して、 最近ではショットピーニングによる高寿命化の手法が多 く適用されている。この手法はショットピーニングによ り残留オーステナイトを加工誘起マルテンサイトに変態 させ、その際に生ずる膨張作用を利用して被ショットピ ーニング部に高い圧縮残留応力を付与するものである。 【0012】この圧縮残留応力は、例えば歯車の場合に 歯元等曲げ負荷応力の作用する部位においてその負荷応 10 力を緩和する働きがあり、疲れ強さを著しく(5倍程 度)向上させる。

【0013】一方、軸受においても転動時に作用する剪 断応力が圧縮残留応力により緩和され、従ってショット ピーニングによる圧縮残留応力の付与は軸受の寿命向上 に対して有効と考えられる。

【0014】しかしながら従来、軸受におけるこのよう なショットピーニングの寿命向上に及ぼす影響について は研究があまり行われておらず、その効果については十 分明らかにされていない。

【0015】これは表面の面精度が要求される軸受の場 合、ショットピーニングを施すと表面が荒れた状態とな り、従ってその後に研磨等を行うことが必要であってそ の分コスト高となること、また通常ショットピーニング の強さは、アルメンストリップAゲージで測定されるア ークハイトでせいぜい0.7mmA以下であるため、得 られる圧縮残留応力が低いこと等が原因しているものと 考えられる。

[0016]

【課題を解決するための手段】本発明はこのような課題 を解決するためになされたものであり、その要旨は、浸 炭軸受を製造するに際して (イ) 肌焼鋼を浸炭焼入れ又 は浸炭浸窒焼入れした後焼戻しし、(ロ)若しくは該焼 戻し後に引き続いてショットピーニングを施し、(ハ) 又は研磨、研削、ラッピング等表面仕上げ処理し、それ ら(イ),(ロ),(ハ)の処理後の表面を最終表面とすると き、該表面における圧縮残留応力σ(MPa)と残留オ ーステナイト量 γ (%) との組合せが、 $0.0010 \times$ $\sigma+0.3\times\gamma\geq1.0$ の関係となるように材料組成、 処理条件を制御することにある。

[0017]

【作用及び発明の効果】本発明者は、熱処理条件、材料 組成、ショットピーニング条件等を変化させることによ り、圧縮残留応力と残留オーステナイト量を種々変化さ せて、これらが転動寿命に及ぼす影響を鋭意検討した。 【0018】この結果、残留オーステナイトと圧縮残留 応力との組合せの最適値を見極め、圧縮残留応力と残留 オーステナイトがある一定値以上の場合に、転動寿命向 上の効果が著しいことを見出した。

【0019】本発明はこのような知見の下に完成された 変化を起し、亀裂の進行を阻止することにより、転動寿 50 もので、圧縮残留応力σ(ΜΡα)と残留オーステナイ

10

3

ト量 γ (%) との組合せを、0.0010× σ +0.3 × γ \geq 1.0とすることを特徴とするものであり、この 条件を満たす場合に疲労寿命の向上効果が著しいことを 確認した。

【0020】ここで残留オーステナイト量はショットピーニングによって減少することを考慮し、浸炭終了時に多めに生成させておく必要がある。それにはSi,Mn,Mo,Ni,Cr量を添加又は増量して、残留オーステナイトを生成し易い材料組成としておくことが有効である。

【0021】またSiとMoは、焼戻し軟化抵抗を高め、転動寿命向上に寄与するという効果も期待できる。 【0022】またA1、Nは結晶粒を微細化させ、クラック伝播の抵抗を増加させ、転動寿命特性、浸炭層の靱性を増加させるため、適量添加することも有効であるし、〇はA12〇3を生成し、応力集中源となるために低減することが有効である。

【0023】一方熱処理面からは、浸炭時にCポテンシャルを高めに設定すること、浸炭後の焼入れ温度をやや高めに設定すること、Ms点直上の熱浴に焼入れするマ 20ルクエンチを実施する方法、焼入れ油の温度を高めに設定する方法、又は浸炭後すぐにアンモニアガスを導入する浸炭浸窒を実施する方法等が、オーステナイト量を多くする上で有効な方法である。

【0024】また残留オーステナイトの分解をできるだけ抑制するため、低温、短時間での焼戻しが有効である。

【0025】これらのどの方法を選択するかはショットピーニングの強さ等を考慮して任意に選択すれば良い。 【0026】またSi,Mnを多量に添加した場合は、通常のガス浸炭では粒界酸化を生成し易く靱性を損ね、ショットピーニングの効果も低減させるため、粒界酸化を生成しない浸炭方法である真空浸炭、プラズマ浸炭を用いるべきである。

【0027】いずれにして $0.0010 \times \sigma + 0.3 \times r \ge 1.00$ 条件を満たすように条件設定すれば良い。

【0028】尚このショットピーニングの場合ショット 球の損耗が著しいため、より効率良く被ショットピーニ ング部に投射できるノズルタイプのショットピーニング 40 機が、インペラータイプのものより好ましい。

[0029]

【実施例】次に本発明の特徴を更に明確にすべく、以下にその実施例を詳述する。表1に示す各種合金成分(重量%, 残部Fe及び不純物)の鋼70トンを溶製した。【0030】

【表1】

供試材の化学成分 (wt%)

揪

0 その他の成分					Nb:0.017	V:0.011	Ta:0.015	Zr:0.018	B:0.028
0	0.0020	0.0013	0.0009	0.0009	0.006 0.02 1.19 0.40 0.011 0.018 0.0013	0.0018	0.0012	0.14 0.24 0.74 0.009 0.007 0.01 0.98 0.41 0.021 0.013 0.0023	0.21 0.08 0.76 0.006 0.016 0.02 1.10 0.39 0.020 0.019 0.0015
N	0.013	0.007	0.020	0.016	0.018	0.016	0.014	0.013	0.019
Al N	0.01 1.10 0.01 0.027	0.01 0.98 0.41 0.022	0.18 0.50 0.30 0.015 0.013 0.03 2.25 0.40 0.034	0.21 0.10 0.37 0.006 0.001 2.03 0.28 0.39 0.051 0.016	0.011	0.25 1.00 0.35 0.012 0.003 2.05 0.98 0.74 0.019 0.016	0.01 0.98 0.38 0.024 0.014	0.021	0.020
K O	0,01	0.41	0.40	0.39	0.40	0.74	0.38	0.41	0,39
ដ	1.10	96.0	2.25	0.28	1.19	98.0	0.88	88.0	1.10
Ni	0.01	0.01	0.03	2.03	0.02	2.05	0.01	0.01	0.02
S	0.017		0.013	0.001	0.006	0.003	0.005	0.007	0.016
۵.	0.20 0.25 0.75 0.022 0.017	0.60 0.007	0.015	900.0	0.13 0.06 0.75 0.006	0.012	0.23 0.10 0.65 0.004	0.009	0.006
Mn	0.75	0.60	0.30	0.37	0.75	0.35	0.65	0.74	0.76
Si	0.25	0.05	0.50	0.10	0.06	1.00	0.10	0.24	0.08
Ŋ			0.18	0.21	0.13	0.25	0,23	0.14	0.21
	Y.	B	υ	Δ	田	Ľ,	U	H	H

【0031】各供試材を圧延し、焼ならしして試験片に 加工し、次の条件で熱処理した。

【0032】[熱処理条件]

1173K×10800sのガス浸炭,ガス浸炭浸窒

1173K×10800sのプラズマ浸炭

1253K×10800sの真空浸炭→1133K×1800s保持→油冷

焼戻し 433K×1800s→空冷

【0033】また試験片を引続き以下の条件でショットピーニングした。

【0034】[ショットピーニング条件]

50. 投射球粒径 : 0. 8 mm

5

投射球硬さ : ≥HRC60

投射速度 : 100m/s

アークハイト: 0.3~1.0mmA

【0035】更にスラスト試験片を作製し、以下の条件でスラスト試験機にかけて転動試験を行い、剥離が起る

までの繰返し数を求めた。

【0036】[スラスト転動試験]

外径 :63mm

内径 : 28.7mm

*転動面径:38.5mm

厚さ : 8.8mm (ショットピーニング後、表面を50μm研

6

磨) 面圧

: 4900MPa

回転数 : 20Hz

油 : タービン油 #68

【0037】結果が表2に示してある。

[0038]

【表2】

			最2	ス値と転動寿命の関係)関係			48.
分類	=	教処理	7-914	压縮残留応力 (ms.)	7 - Res	Z*	を吹。'、'」	/ mn
	4	遊頭妙界	0.70	1087.8	16.2	1.6	1.81×10'	٠
	⋖	西東政政	0.00	-29.4	50.5	1.5	1.74×10'	
	A	程學學院	98.0	1234.8	37.1	2.3	8.27×10*	
	B	通常授使	0.00	352.8	20.6	1.0	6.50×10°	
	В	極級養盤	0.00	-49	42.1	1.2	1.52×10'	
	m	通常漫俠	0.98	1225	0	1.2	1.83×10	
	B	授炭海窑	0.98	1391.6	35,2	2.4	7.45×10^7	
4 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	ပ	プラズマ複数	0.98	1225	6.3	1.4	2.02×10	
	ပ	力ス高纖度	0.98	1283.8	17.2	1.8	3.58×10	
	ρ	通常海拔	0.70	931	9.7	1.2	1.40×10	•
	B	通常海胶	0.38	1342.6	1.9	1.4	$2.81 \times 10^{\circ}$	
	F	真空漫談	0.38	1391.6	9.7	1.7	2.25×10	
	Ü	通常海旋	0.38	1528.8	4.5	1.7	$2.04 \times 10^{\circ}$	ξ Ζ.
	王	通常海峽	0.70	980	12,3	1.3	$1.13 \times 10^{\circ}$	_
	H	巡院就策	0.70	823.2	19.5	1.4	2.54×10^7	
	Ą	海绵海原	0.00	48	12.3	0.4	1.12×10	
	4	通常海峽	0.30	650	3.5	0.8	2.51×10°	
石数金	m	通常發展	0.00	· 4 8	7.5	0.3	9.80×10	
	m	通常複数	0.40	650	င	0.7	2.51×10°	
	ပ	プラズマ複映	0.00	-284.2	18	0.3	9.40×10°	
	ပ	ガス高器度	0.00	-156.8	26.7	9.0	1,90×10	
					$*Z = 0.001 \times \sigma + 0.03 \times \gamma$	X a +0.	03× γ	
					7-Res	: 聚留才	s: 残留オーステナイト	

【0039】この結果から、Z≥1(Z=0.0010 %ことがわかる。

 $\times \sigma + 0$. $3 \times \tau$)の条件を満たす本発明例の場合、Z 【 $0 \, 0 \, 4 \, 0$ 】以上本発明の実施例を詳述したがこれはあ < 1 の比較例に比べて転動寿命が1 桁近く向上している% の くまで一例示であり、本発明はその主旨を逸脱しない範

7

囲において、種々変更を加えた態様で実施可能である。

フロントページの続き

(51) Int. Cl .5

識別記号 庁内整理番号

FΙ

技術表示箇所

C21D 9/00

A 7356-4K

C 2 3 C 8/22

7516-4K

(72)発明者 吉田 誠

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内